

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-174403  
 (43)Date of publication of application : 26.06.1998

(51)Int.Cl. H02K 23/32  
 H02K 3/28  
 H02K 23/04

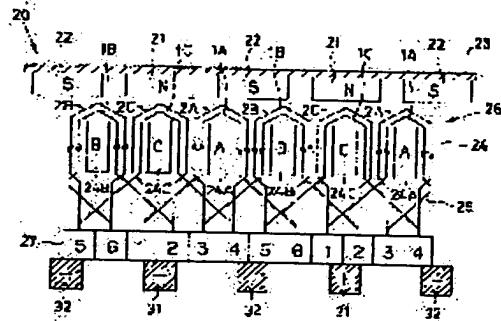
(21)Application number : 08-333426 (71)Applicant : DENSO CORP  
 (22)Date of filing : 13.12.1996 (72)Inventor : FUKUSHIMA AKIRA

## (54) DC MACHINE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance improvements in lowering effect of armature torque ripple and the improving effect of commutator rectifying characteristics in a concentrated winding DC motor, which uses concentrated winding as the winding method of an armature coil.

**SOLUTION:** An armature coil 25, around which two types of armature coil groups 1A to 1C, 2A to 2C are wound concentratedly for each slot, is wave-winding connected around six, twice as many as the number of slots, the first to sixth commutator segments 1 to 6. For example, the armature coil group 1A connected to the first commutator segment 1 is wound a plurality of times clockwise around the slot at the first teeth 24A, which is connected to the sixth commutator segment 6. The armature coil group 2B connected to the sixth commutator segment 6 is wound a plurality of times counterclockwise around the slot at the second teeth 24B, which is connected to a fifth commutator segment 5. The armature coil groups 1B, 1C, 2A and 2C are also connected, satisfying a wave-winding condition in the same way.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]





することにより、1ティース当たり3つの起磁カベクトルに分割している。

【0073】なお、本実施例では、1ティース当たり3個の起磁カベクトルに分割しているが、同じような手法により、1ティース当たり4個以上の起磁カベクトルにも分割することができ、磁極数とスロット(ティース)数が決まっていたら、必要な条件を満足するようにベクトル分割数、すなわち、セグメント分割数を決定することにより、種々の条件の直流側に本実施例の起磁子整流法を用いた電磁子コイルが適用できる。

【0074】(第3実施例) 図9は本実施例の直流機を、4極5スロット15セグメントの集中巻直流電動機に適用した第3実施例を示したもので、図9は集中巻直流電動機の全体構成を示した構成図である。

【0075】本実施例の集中巻直流電動機20の界磁整流は、電機子26の外周に空隙を介して配置された2個のN極磁石部(第1立端部5、51が数けられた2個の立端部5のN極、S極磁石部(第2立端部5、52、53と、これらの軟磁性材S極磁石部に相当する)52、53の立端部5、0、51に隣接する2個のS極磁石部(第2立端部5のS極磁石部に相当する)54、55と、軟磁性材S極磁石部52、53と異なる極性の2個のN極磁石部(第1立端部5のN極部5、3、34、41、4、42を外側から後方等により固定する円筒形状のヨーク23とを有している。なお、2個のN極磁石33、3、34には、例えばフェライト磁石等の永久磁石材料により製作した、円筒形状の断面を有する永久磁石が利用されている。2個のS極磁石54、4、42には、例えば鉄等の軟磁性材料により製作した、円筒形状の断面を有する軟磁性材磁石が利用されている。

【0076】したがって、本実施例では、S極磁石部54、55とN極磁石部56、57との間に無接続部58、59を接んで同一磁石部材(鉄材または焼結材)により一体化することにより、軟磁性材S極磁石52、53の立端部50、51に隣接する永久磁石磁石61、62を構成している。永久磁石磁石61、62を1個の機材にて構成すると永久磁石磁石61はN極磁石部56、無接続部58、S極磁石部54の間に同一磁石部材を2箇に着磁形成したのである。

【0077】また、図示のようにS極磁石部54、55の磁極部は、N極磁石部56、57の磁極部の約半分となり、多極による磁石コストを低減することができる。

【0078】(第4実施例) 図10は本実施例の直流機を、4極5スロット15セグメントの集中巻直流電動機に適用した第4実施例を示したもので、図10は集中巻直流電動機の全体構成を示した構成図である。

【0079】(第5実施例) 図11は本実施例の集中巻直流電動機20の場合は、第1実施例で、磁極数M=5の集中巻直流電動機20の場合を第1実施例で、磁極数M=4、42をヨーク23の内側面に組み付ける組合せが不適になり、界磁整流の磁石コストを更に低減することができ。また、ヨーク23からS極磁石部43、44に近づなる立端部45、46の形状を図10に示した形状にすれば、ヨーク23の部幅を小さくでき、一般に部幅が小さい2極小型直流モータの形状に近付けることができる。これにより、2極小型直流モータと4極の集中巻直流電動機20との取付互換性を持たせることも可能である。

【0080】(第5実施例) 図11は本実施例の直流機を、4極5スロット15セグメントの集中巻直流電動機に適用した第5実施例を示したもので、図11は集中巻直流電動機の全体構成を示した構成図である。

【0081】本実施例の集中巻直流電動機20の界磁整流は、両端部5、51が数けられた2個の立端部5のN極部5、51が隣接する2個のS極磁石部(第2立端部5のS極磁石部に相当する)52、53の立端部5、0、51に隣接する2個のS極磁石部(第2立端部5のS極磁石部に相当する)54、55と、軟磁性材S極磁石部52、53と異なる極性の2個のN極磁石部(第1立端部5のN極部5、3、34、41、4、42を外側から後方等により固定する円筒形状のヨーク23とを有している。なお、2個のN極磁石33、3、34には、例えばフェライト磁石等の永久磁石材料により製作した、円筒形状の断面を有する永久磁石が利用されている。2個のS極磁石54、4、42には、例えば鉄等の軟磁性材磁石が利用されている。

【0082】(第6実施例) 本実施例では、S極磁石部54、55とN極磁石部56、57との間に無接続部58、59を接んで同一磁石部材(鉄材または焼結材)により一体化することにより、軟磁性材S極磁石52、53の立端部50、51に隣接する永久磁石磁石61、62を構成している。永久磁石磁石61、62を1個の機材にて構成すると永久磁石磁石61はN極磁石部56、無接続部58、S極磁石部54の間に同一磁石部材を2箇に着磁形成したのである。

【0083】また、図示のようにS極磁石部54、55の磁極部は、N極磁石部56、57の磁極部の約半分となり、多極による磁石コストを低減することができる。

【0084】(第7実施例) 図12は本実施例の直流機

ト数=3の集中巻直流電動機20の場合を第1実施例で、磁極数=4、スロット数=5の集中巻直流電動機20の場合を第2～第5実施例で説明したが、これ以外の組合せ也可能であり、以下に有効な磁極数M、スロット(ティース)数Nの組合せ実施例を説明する。

【0085】磁極の磁束をどれだけ有効利用できるかは、交流機の短絡巻系数と分布巻系数の両方の考え方で本実験をするべきであるが、簡便のため短絡巻系数だけを\*表1の件内上側に示す。

【表1】

磁極数M	スロット数N			7	9	11
	3	5	7			
2	kp=0.87 s=6.9	kp=0.59 s=10.15	—	—	—	—
4	kp=0.87 s=9.15	kp=0.95 s=15.25	kp=0.78 s=21	—	—	—
6	—	kp=0.95 s=20.35	kp=0.97 s=28.35	kp=0.87 (不成立)	kp=0.76 s=32.24	kp=0.76 s=32.24
8	—	kp=0.59 s=25.35	kp=0.97 s=35.49	kp=0.98 s=27.45	kp=0.91 s=33.55	kp=0.91 s=33.55
10	—	—	kp=0.78 s=49	kp=0.98 s=36.54	kp=0.99 s=44.66	kp=0.99 s=44.66

\*用いて説明する。短絡巻系数をkpとすると、kp=M、スロット数Nには下記の数7の式(既存式)が成り立つ。

【数7】  $kp = \sin \left( \frac{\pi}{2} \times \frac{M}{N} \right)$

上記の数7の式をもとに短絡数M=2～10、スロット数=3～11の範囲で短絡巻系数kpを計算した結果を表1の件内上側に示す。

【表2】

機等の直流機を小型化する上に有利になる。なお、セグメント数Sは、磁極数M、スロット(ティース)数Nに對して、前述の短絡条件を満たす場合に成立可能であり、可能なセグメント数Sを表1の件内下側に示す。

【図1】集中巻直流電動機の磁巻の電機子の展開図(第1実施例)。

【図2】集中巻直流電動機の磁巻の電機子の展開図(第2実施例)。

【図3】電機子の逆起電力ベクトルを示した説明図(第1実施例)。

【図4】集中巻直流電動機の直ね巻の電機子の展開図(第1実施例)。

【図5】集中巻直流電動機の全体構成を示した構成図(第2実施例)。

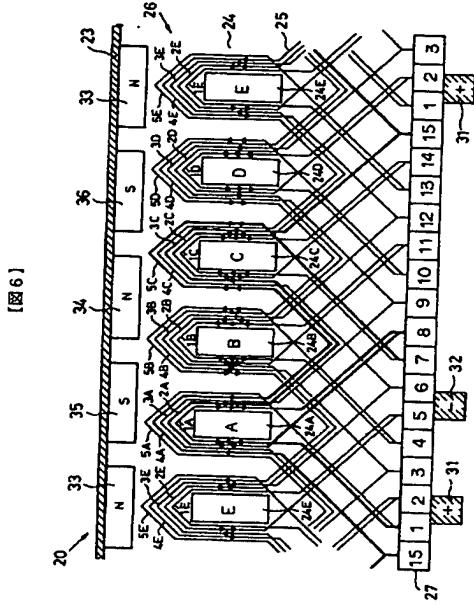
【図6】集中巻直流電動機の磁巻の電機子の展開図(第2実施例)。

【図7】電機子の逆起電力ベクトルを示した説明図(第2実施例)。

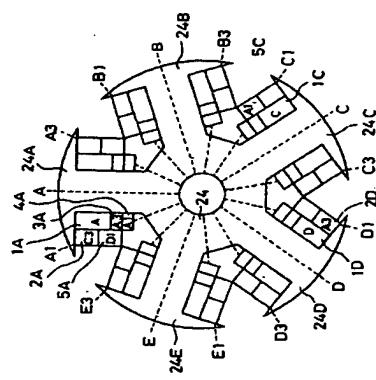
【図8】集中巻直流電動機の直ね巻の電機子を示した構成図(第3実施例)。

【図9】集中巻直流電動機の全体構成を示した構成図(第4実施例)。

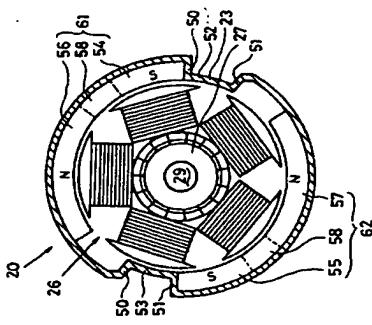
20の界磁整流は、S極磁石43、44がヨーク23と20の直流電動機(バッテリー)で駆動されるアシジ小型直流モータなどの集中巻直流電動機20または直流発電機20の直流電動機(バッテリー)以上、磁極数=2、スロッ



111



[8]



111

[圖6]